

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—161952

⑪Int. Cl.²

識別記号

⑬日本分類

庁内整理番号

⑭公開 昭和54年(1979)12月22日

G 02 B 5/14 //

104 A 0

6952—2H

G 02 F 1/31

104 G 0

7036—2H

発明の数 1

H 04 B 9/00

96(1) F 0

7929—5K

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮光スイッチ

武蔵野市緑町3丁目9番11号

日本電信電話公社武蔵野電気通
信研究所内

⑯特 願 昭53—70304

⑰出 願 昭53(1978)6月13日

⑱出 願 人 日本電信電話公社

⑲発 明 者 荻原春生

⑳代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 光スイッチ

2. 特許請求の範囲

1. M, N を 2 以上の正の整数とし、N 本の光ファイバ甲の各中心軸と M 本の光ファイバ乙の各中心軸が互いに交叉する向きに、かつ各光ファイバの端面が同一平面上に配置され、前記各中心軸の交叉する位置に、機械的な移動によつて光ファイバ甲からの光線を透過または光ファイバ乙の中心軸方向に反射させる可動反射鏡を有し、光ファイバ甲の端面の像を任意の光ファイバ乙の端面上に、切り換え結像する光学系を有し、前記可動鏡の駆動部として、保磁力の異なる 2 極の半硬質磁性材料からなる複合磁心を有し、各複合磁心には二つの巻線がほどこされ、これら各巻線の一つは、共通の入側ファイバに対応する鏡を駆動するもの同志が共通の駆動源に接続され、他の一つの巻線は、共通の出側ファイバに対応するもの同志が共通の駆動源に接続されて

おり、両方の巻線を通る電流により生ずる起磁力が同一方向になるようにし、前記複合磁心を持つ電磁石により可動鏡を駆動させることを特徴とする N 入力 M 出力光スイッチ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光ファイバを伝導してきた光を複数本の光ファイバの任意の 1 本に切り換え接続する光クロスバスイッチに関するものである。

光クロスバスイッチとして、特願昭 53—29223 に記載されているようなものがある。その構成の概略を第 1 図に示す。1 は入側光ファイバ、2 は出側光ファイバ、3 は光ファイバからの光を平行光に変換するための凸レンズまたはロッドレンズ、4 は平行光をファイバ 2 に集光するための凸レンズまたはロッドレンズ、レンズ 3、4 の光軸はすべて同一平面上に設定され、レンズ 3 の光軸とレンズ 4 の光軸の各交点には可動鏡 5 が設置されている。可動鏡 5 は外部制御信号により紙面と垂直に動かされ、レンズ 3 から出た光およびレンズ 4

に入る光を妨げない位置の二つの位置を取る。レンズ3、4の光軸が作る格子の各行、各列について1個の鏡だけを反射の位置におき、その組み合わせを任意に変えることにより、任意の入鏡ファイバと任意の出鏡ファイバを1対1に結合することができ、光クロスバスイッチが構成できる。

従来この鏡は個別に制御されていたので、駆動・制御回路が $N \times M$ 個(N 、 M はそれぞれ入側、出側のファイバの数)必要であつた。

本発明はこれらの欠点を解決するため、個々の鏡を駆動する電磁石の磁心として、2種の半硬質磁性材料の複合磁心を用い、各電磁石には二つの巻線をほどこし、1本の入鏡ファイバに共通に対応している鏡の電磁石の一つの巻線は共通の駆動源に接続し、他の一つの巻線は1本の出鏡ファイバに対応するもの同志を共通の駆動源に結び両方の巻線を和動的に駆動し、(両方の巻線を通る電流により生ずる起磁力が同一方向になるようにし)両方の巻線が駆動された鏡だけが動くようにし、駆動源の数を $N + M$ 個にするとともに、自己保持

作用も持たせたものである。以下図面により本発明を詳細に説明する。

本発明で使用する半硬質磁性材料の磁化特性の例を第2図および第3図に示す。第2図は保磁力 H_1 が比較的小さい材料の特性を示し、第3図は保磁力 H_2 が比較的大きい材料の特性を示す。これらの特性を示す2種の材料を、たとえば後述の第5図に示すように同軸状に複合した複合磁心6で、磁界を一たん H_2 より大にし、保磁力の大きい材料を B_0 まで磁化した後、磁界の大きさが H_2 より小さい範囲で磁界を変化したときの磁化特性は第4図のようになる。

このような磁心を可動鏡に対応してマトリックス状に配置し、各磁心には二つの巻線7、8をほどこし、それぞれの巻線を第5図に示すように各行、各列を共通の駆動源に接続し、両巻線の起磁力を和動的に働かせる。ここで両巻線に正方向の電流が流れれば、第4図で $2H_0$ の磁界が発生し、磁心は B_0 に磁化される。両巻線に負方向の電流が流れれば、 $-2H_0$ の磁界が発生し、磁化は零になる。

一方のコイルにだけ電流が流れている場合には、磁界は $\pm H_0$ となり、磁化は変化しない。

したがって可動鏡を第6図のように、板ばね9で支えられた磁性体10(残留磁気の少ないものがよい)に取り付け、これを先に説明した複合磁心を持つ電磁石で駆動すれば、第5図に示すようなマトリックス駆動で、磁心を1個ずつ順次駆動すれば、任意の可動鏡を任意に動かすことができる。

またコイルの駆動電流を零にしても可動鏡の状態は変化しないので、自己保持作用を持つ。

第6図は複合磁心を持つ電磁石により、可動鏡を駆動する構成を示す斜視図で、11は可動鏡への入射光線、12は反射される場合の光線、13は可動鏡が吸引されて光線が直進する場合の軌跡を示す。

以上説明したように、本発明の光スイッチは、従来の光クロスバスイッチに比べて、制御回路が $N \times M$ 個から $N + M$ 個に減少するので経済的であり、また自己保持作用を持つので、平均消費電力も少くなる利点がある。

4図面の簡単な説明

第1図は従来の光クロスバスイッチの構成を示す概略図、第2図および第3図は半硬質磁性材料単体の磁化特性図、第4図は複合磁心の磁化特性図、第5図はマトリックス和動駆動用接続図、第6図は複合磁心を持つ電磁石により可動鏡を駆動する構成を示す図である。

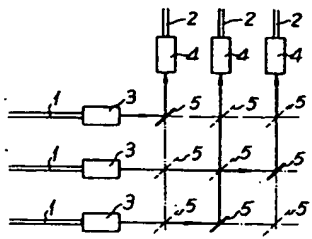
1…入鏡ファイバ、2…出鏡ファイバ、3、4…ロッドレンズ、5…可動鏡、6…複合磁心、7、8…励磁コイル、9…板ばね、10…磁性体、11…入射光線、12…反射光線、13…直進光線。

特許出願人 日本電信電話公社

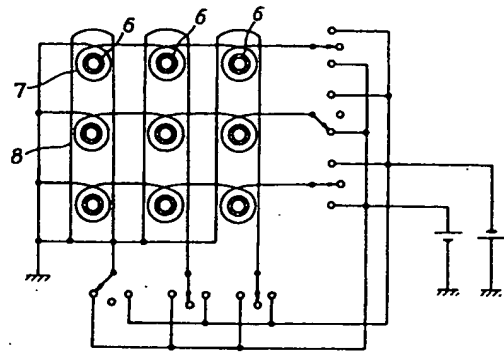
代理人弁理士 杉 村 義 秀

同 弁理士 杉 村 興 作

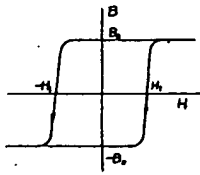
第 1 図



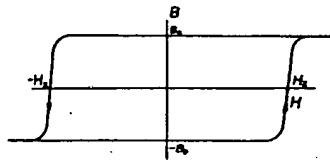
第 5 図



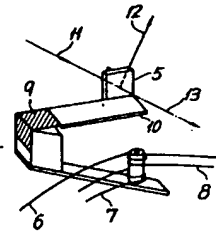
第 2 図



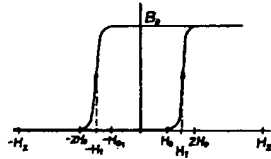
第 3 図



第 6 図



第 4 図



BEST AVAILABLE COPY